

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-309

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月7日

F 16 B 31/00  
B 21 K 27/04  
C 21 D 8/06

Z 6916-3J  
7147-4E  
B 7139-4K

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全10頁)

⑮ 発明の名称 オーステナイト系ステンレス鋼ボルトとその製造方法とその製造装置

⑯ 特 願 平1-135285

⑰ 出 願 平1(1989)5月29日

⑱ 発 明 者 井 上 博 之 大阪府柏原市上市1丁目6番28号 官川金属工業株式会社  
内

⑲ 出 願 人 官川金属工業株式会社 大阪府柏原市上市1丁目6番28号

⑳ 代 理 人 弁理士 石田 長七 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

オーステナイト系ステンレス鋼ボルトとその製造方法とその製造装置

2. 特許請求の範囲

[1] オーステナイト系ステンレス鋼の冷間鍛造加工にて頭部と軸部とねじ部の3つの部分が一体に形成され、機械的性質の引っ張り強さが69 Kgf/mm<sup>2</sup>以下で引っ張り強さに対する耐力が65%～50%で伸びが25%以上で、透磁率が1.02ミュー±10%以内であり、頭部と軸部とが円弧状の接線部でつながるとともにこの円弧状の接線部の半径がねじ部のねじのピッチの0.4～0.35倍となり、この接線部の最大径がねじの呼称に(0.8～0.5)ピッチを加えた寸法に形成され、軸部の長さの最小寸法がピッチの1.5倍となったことを特徴とするオーステナイト系ステンレス鋼ボルト。

[2] 上記頭部が六角柱状で外周の6つの面は1

20°の角度で交差し、この交差する部分は円弧部でつながりこの円弧部分の半径は最小で上記面の幅の1/2.5として成ることを特徴とする請求項1記載のオーステナイト系ステンレス鋼ボルト。

[3] 固溶化熱処理を行なったものと同じ状態のオーステナイト系ステンレス鋼の線材(熱間圧延で形成された線材そのまま、これを固溶化熱処理したもの、また上記線材を適当な径になるように伸線加工した後に固溶化熱処理をしたものを含む)を素材とし、この素材を冷間(温間も含む)鍛造して頭部と軸部とねじ下部が一体となったボルト半製品を形成することを特徴とするオーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造方法。

[4] 上記線材の素材の径がねじ下部の径の0.998～0.97倍であることを特徴とする請求項3記載のオーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造方法。

[5] 線材の素材を冷間鍛造加工して頭部を加工すると共に付加的に軸部、ねじ下部及びねじ下部の先端の平先部を形成して頭部、軸部、ねじ下部

及び平先部の4つの部分を同時に形成し、ねじ下部に冷間鍛造加工してねじを切ることを特徴とする請求項3または4記載のオーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造方法。

[6]線材の素材を鍛造する成形装置に送り込む送りローラは4個で1組となり、素材の周方向に90°ずつの間隔で配置され、送りローラの外周に設けられる断面円弧状の溝の半径はねじ下部の半径と同じであり、この半径の範囲の中心角度が120°であり、残りはこの円弧の接線方向に広がり、溝の深さはねじ下の半径の1~0.95倍であり、送りローラが溝のある外周のリング部と内周側の円盤部とに分割されてリング部が円盤部に着脱自在に装着されていることを特徴とするオーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明はオーステナイト系ステンレス鋼にて形成され、構造物の連結に用いるステンレス鋼ボルトに関し、さらに詳しくはこのオーステナイト系

ス鋼は普通Cを固溶し、オーステナイトの1相となるために耐食性がよいわけであるが、伸線加工は線の外周が引っ張り、内部が圧縮という複雑な残留応力を生じるので鋼種本来の特性の他に耐応力腐食、耐粒界腐食、耐孔食腐食に影響を及ぼす。第1図は伸線加工により硬化するステンレス鋼線の代表的な機械的特性を示す。この図で縦軸は引っ張り強さを示し、横軸は伸線加工率を示し、符号イはSUS304、符号ロはSUS305J1、SUS316、符号ハは16Cr-14Niステンレス鋼、符号ニはSUS384、SUS385、符号ホはSUS410、SUS430を示す。このように伸線加工は加工でマルテンサイト変態を生じるため加工硬化性が著しく、著しい耐食性等の劣化を伴う。従って上記従来技術のように線材を伸線加工した素材を用いて冷間鍛造すると、素材が必要以上に硬くて鍛造がしにくいと共に素材が硬くて耐力(降伏点)がないので加工度の高い頭部に割れを生じたりするという問題があり、必要とする十分な強度のステンレス鋼ボルトが得られ

## 特開平3-309(2)

ステンレス鋼ボルトの構造、オーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造方法及びオーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造装置に関するものである。

#### [従来技術]

一般にボルトを製造する場合、線材を伸線加工して適当な径に加工し、この伸線した素材をダイスを用いて冷間鍛造加工して頭部と軸部とねじ下部を有するボルト半製品を形成し、ねじ下部に鍛造加工してねじ部を形成している。近年、耐食性を持たせるためステンレス鋼を材料としたステンレス鋼ボルトを必要とする要求があるが、従来、ステンレス鋼ボルトは通常の鋼の鋼ボルトのように上記のような手段で製造されているのが現状である。

#### [発明が解決しようとする課題]

ところでステンレス鋼の耐食性については色々研究開発されている。フェライト系ステンレス鋼、マルテンサイト系ステンレス鋼は炭化物を共存するため耐食性が劣る。オーステナイト系ステンレ

なく、またステンレス鋼を用いているにも拘わらず著しく耐食性等が劣るという問題がある。また上記のように製造されたステンレス鋼ボルトを1000℃以上上げて固溶化熱処理することも考えられるが、固溶化熱処理すると元のオーステナイト組織の柔らかい状態に戻ってしまい冷間鍛造の効果がなくなって引っ張り強さが弱くなると共に耐力も引っ張り強さの50%以下になって機械的強度が十分でなく構造物材の連結等には用いることができないという問題がある。

本発明は叙述の点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的とするところは機械的強度が優れ、しかも耐熱性や耐食性や耐錆性を向上できるステンレス鋼ボルトとその製造方法とその製造装置を提供するにある。

#### [課題を解決するための手段]

上記目的を達成するため本発明オーステナイト系ステンレス鋼ボルトAは、オーステナイト系ステンレス鋼の冷間鍛造加工にて頭部1と軸部2とねじ部3の3つの部分が一体に形成され、機械的

### 特開平3-309(3)

性質の引っ張り強さが $69\text{Kgf/mm}^2$ 以下で引っ張り強さに対する耐力が $65\% \sim 50\%$ で伸びが $25\%$ 以上で、透磁率が $1.02 \pm 1.0\%$ 以内であり、頭部1と軸部2とが円弧状の接続部4でつながるとともにこの円弧状の接続部4の半径 $r_1$ がねじ部のねじのピッチ $p$ の $0.4 \sim 0.35$ 倍となり、この接続部4の最大径 $d_1$ がねじの呼称に $(0.8 \sim 0.5)$ ピッチ $p$ を加えた寸法に形成され、軸部2の長さ $l_1$ の最小寸法がピッチ $p$ の $1.5$ 倍となったことを特徴とする。また上記頭部1が六角柱状で外周の6つの面5は $120^\circ$ の角度で交差し、この交差する部分は円弧部6でつながりこの円弧部6分の半径 $r_2$ は最小で上記面5の幅 $W$ の $1/2.5$ として成ることを特徴とする。ことも好ましい。

また上記目的を達成するため本発明オーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造方法は固溶化熱処理を行なったものと同じ状態のオーステナイト系ステンレス鋼の線材(熱間圧延で形成された線材そのまま、これを固溶化熱処理したもの、また

ねじ下部3aの半径 $d_2/2$ と同じであり、この半径 $r_2$ の範囲の中心角度 $\alpha$ が $120^\circ$ であり、残りはこの円弧の接続方向に広がり、幅の深さはねじ下部3aの半径の $1 \sim 0.95$ 倍であり、送りローラ10が溝11のある外周のリング部10aと内周側の円盤部10bとに分割されてリング部10aが円盤部10bに着脱自在に装着されていることを特徴とする。ことも好ましい。

#### 【作用】

伸線加工による加工硬化を生じさせないオーステナイト系ステンレス鋼ボルトAを得ることができ、また冷間鍛造による鍛造効果にて必要な機械強度を有するステンレス鋼ボルトAを得ることができ、さらにオーステナイト系ステンレス鋼の耐食性等の特徴を損なわないオーステナイト系ステンレス鋼ボルトAを得ることができる。

#### 【実施例】

本発明のオーステナイト系ステンレス鋼ボルトAは例えば第2図や第4図に示すように形成されているが、これらのオーステナイト系ステン

上記線材を適当な径になるように伸線加工した後(に固溶化熱処理をしたものを含む)を素材7とし、この素材7を冷間(温間も含む)鍛造して頭部1aと軸部2とねじ下部3aが一体となったボルト半製品A'を形成することを特徴とする。また上記線材の素材7の径 $d_2$ がねじ下部3aの径 $d_3$ の $0.998 \sim 0.97$ 倍であることを特徴とすることも好ましい。さらに線材の素材7を冷間鍛造加工して頭部1aを加工すると共に付加的に軸部2、ねじ下部3a及びねじ下部3aの先端の平先部8を形成して頭部1a、軸部2、ねじ下部3a及び平先部8の4つの部分を同時に形成し、ねじ下部3aに冷間鍛造加工してねじを切ることを特徴とすることも好ましい。

さらに上記目的を達成するため本発明オーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造装置は、線材の素材7を鍛造する成形装置9に送り込む送りローラ10は4個で1組となり、素材7の周方向に $90^\circ$ づつの間隔で配置され、送りローラ10の外周に設けられる断面円弧状の溝11の半径 $r_2$ は

鋼ボルトはオーステナイト系ステンレス鋼の冷間鍛造加工にて頭部1と軸部2とねじ部3の3つの部分が一体に形成され、機械的性質の引っ張り強さが $69\text{Kgf/mm}^2$ 以下で引っ張り強さに対する耐力が $65\% \sim 50\%$ で伸びが $25\%$ 以上で、透磁率が $1.02 \pm 1.0\%$ 以内であり、頭部1と軸部2とが円弧状の接続部4でつながるとともにこの円弧状の接続部4の半径 $r_1$ がねじ部のねじのピッチ $p$ の $0.4 \sim 0.35$ 倍が最小となり、この接続部4の最大径 $d_1$ がねじの呼称に $(0.8 \sim 0.5)$ ピッチ $p$ を加えた寸法に形成され、軸部2の長さ $l_1$ の最小寸法がピッチ $p$ の $1.5$ 倍となっている。第2図の実施例の場合軸部2の長さが長いいわゆる伸びボルトと称されるものであって、径の太い軸部と径の細い軸部とが段状に設けられている。第4図は軸部2が短いものである。ねじ部3の先端には円錐台状の平先部8を有している。また上記頭部1が六角柱状で外周の6つの面5は $120^\circ$ の角度で交差し、この交差する部分は円弧部6でつながりこの円弧部6分の半径 $r_2$ は最小

#### 特開平3-309(4)

で上図面5の幅Wの $1/2.5$ となっている。第2図に示すステンレス鋼ボルトの場合、第3図に示すボルト半製品A'のねじ下部3aにねじを切ると共に円柱状の頭部1aを六角柱状に成形して形成される。ここでねじ下部3aの径 $d_3$ 、軸部の径 $d_1$ 、 $d_2$ は $d_1 > d_2 > d_3$ の関係であり、いずれもボルトの呼称径より小さい。例えば呼称径が16mmのボルトの場合 $d_1$ は14.5mmで、 $d_2$ は15.0mmで、 $d_3$ は15.8mmであり、円弧状の接線部4の円弧の半径 $r_1$ はねじピッチ $p$ が2mmのため0.8mm程度であり、接線部4の最大径 $d_4$ は17.5~17.0mmであり、軸部2の長さ $l_1$ が3mm以上である。なお、頭部1と接線部4との間に座を一体に設けてあってもよい。

本発明のオーステナイト系ステンレス鋼ボルトAを製造する線材の素材7はオーステナイト系ステンレス鋼であり、冷間鍛造する前は固溶化熱処理を行なったものと同じ状態のものである。つまり熱間圧延で形成された線材そのままか、これを固溶化熱処理したものか、また上記線材を適当な

トッパー14まで送り込まれると、第7図(b)に示すようにナイフ15が前進して切断ダイス13とナイフ15との間で切断が行なわれる。切断された素材7はナイフ15とスプリング板とに保持されて成形ダイス16の中心まで送られて停止する。そこへ1番パンチ17が接近し、素材7を成形ダイス16の穴へ挿入し、予め位置が設定されているロックアウトピン18に当たると、挿入がストップするが、1番パンチ17がなお接近するため成形ダイス16の外に出ている部分の素材7が成形されて第7図(c)に示すように予備鍛え込みが行なわれる。次いで1番パンチ17が後退して2番パンチ19が接近して第7図(d)に示すように仕上げ鍛え込みが行なわれボルト半製品A'が成形される。仕上げ鍛え込みが完了すると、2番パンチ19が後退し、第7図(e)に示すようにロックアウトピン18が作動して成形ダイス16の中からボルト半製品A'をロックアウトして取り出す。このようにして第3図や第5図に示すようなボルト半製品A'が形成され、頭部1a、接

径になるように伸線加工した後に固溶化熱処理をしたものである。この素材7の径 $d_2$ はねじ下部3aの径 $d_3$ の0.998~0.97倍である。この素材7は完全なオーステナイト組織でなければならず、厳密にはしゅう酸エッチング試験してミクロ組織にて適当かどうか判断する。第6図(a)(b)(c)(d)(e)はしゅう酸エッチング試験したオーステナイト組織の顕微鏡組織を示し、第6図(a)(b)は使用できるもので、第6図(c)(d)(e)に示すものは使用できないものを示す。この素材7を冷間鍛造にて鍛造することにより第3図や第5図に示すようなボルト半製品A'が形成されるのであるが、冷間鍛造する成形装置9は第7図に示すように構成されている。この成形装置はダブルヘッドと称されるものであって、素材7適当な寸法に切断した後、2回別々にパンチにて打撃してボルト半製品A'が成形されるようになっている。さらに詳しく述べると次の通りである。第7図(a)に示すように素材7が送りローラ10によって切断ダイス13を過って所要長さに設定された素材ス

線部4、軸部2、ねじ下部3a及び平先部8が一連の工程で一体に形成される。このとき接線部4、軸部2及びねじ下部3aは素材7を少し膨らすだけの加工のため加工度が少なくさほど加工硬化せず、素材7より引っ張り強さがやや向上するが、耐力の低下は殆どない。このボルト半製品A'の頭部1aは六角柱状に成形されて六角柱状の頭部1aが形成され、ねじ下部3aには冷間鍛造でねじ部3aが成形される。冷間鍛造でねじを切ったときねじ部3aが加工硬化するが、元々ねじ下部3aの加工硬化が少ないのでねじを切った状態でねじ部3と軸部2や接線部4の加工度が均一になって全長に亘って引っ張り強さや耐力が均一になる。

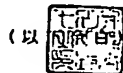
また上記成形装置9において送りローラ10には次のような工夫がされている。第8図に示すように送りローラ10は4個で1組となり、素材7の屈方向に90°づつの間隔で配置され、第9図に示すように送りローラ10の外周に設けられる断面円弧状の溝11の半径 $r_2$ はねじ下部3aの半径 $d_3/2$ と同じであり、この半径 $r_2$ の範囲の中心

角度 $\alpha$ が $120^\circ$ であり、残りはこの円弧の接線方向に広がり、溝の深さはねじ下部3の半径の $1 \sim 0.95$ 倍である。素材7を送るときまず第10図(a)に示すように上下の送りローラ10で挟持して送り、これに続いて第10図(b)に示すように左右の送りローラ10で挟持して送る。このとき4個の送りローラ10で確実支持して送ることができると共にねじ下部3の径に近付いた真円に近い形状に成形できて次の成形が容易になる。また送りローラ10は溝11のある外周のリング部10aと内周側の円盤部10bとに分割されてリング部10aが円盤部10bに着脱自在に装着されている。このことで円盤部10bをそのままにしておいて、溝11の寸法と異なるリング部10aと取り替えることによりサイズ替えに容易に対応できる。

ところで上記のように製造されたステンレス鋼ボルトAは引っ張り強さが $69 \text{ Kgf/mm}^2$ 以下で引っ張り強さに対する耐力が $65 \sim 50\%$ で伸びが $25\%$ 以上でボルトとしての十分な機械的強度

を有する。材料としては上記と同様にSUS304, SUS305J, SUSXM7を用いたもので、クロスハッチングで示す棒が従来例のもので $46\%$ 加工度のものであり、白抜き棒は本発明により得られたものである。この結果より本発明のステンレス鋼ボルトAは耐食性等の点においても優れており、オーステナイト系ステンレス鋼の特徴がいかされているのがよくわかる。

またステンレス鋼は冷間加工の加工度が高くなる方が透磁率が高くなるが、本発明の場合加工率が低くなるので透磁率 $1.02 \text{ ミュ} \pm 10\%$ となる。つまり、第14図は透磁率と伸線加工率との関係を示し、加工率が低いと透磁率を上記の範囲におさめることができる。



(以

を有すると共にじん性を有するものであり、また耐食性等が次のように低下しない優れたものであった。第11図は塩酸による耐食性の試験の結果を示すものである。塩酸試験は $10\%$ の塩酸液を用い、 $40^\circ\text{C}$ で $50$ 時間浸漬した。この図で縦軸は腐食減量を示す。材料としてSUS304, SUS305J, SUSXM7を用いたもので、クロスハッチングで示す棒が従来例のもので $46\%$ 加工度のものであり、白抜きの棒は本発明により得られたものである。第12図は塩酸による耐食性の試験の結果を示すものである。塩酸試験は $10\%$ の塩酸液を用い、 $40^\circ\text{C}$ で $50$ 時間浸漬した。この図で縦軸は腐食減量を示す。材料としては上記と同様にSUS304, SUS305J, SUSXM7を用いたもので、クロスハッチングで示す棒が従来例のもので $46\%$ 加工度のものであり、白抜きの棒は本発明により得られたものである。第13図は塩水噴霧による塩水試験の結果を示すものである。塩水試験は $3\%$ 塩水を用い、 $40^\circ\text{C}$ の温度で噴霧した。この図で縦軸は発錆時間を示

#### [発明の効果]

本発明は叙述の如くオーステナイト系ステンレス鋼の冷間鍛造加工にて頭部と軸部とねじ部の3つの部分が一体に形成され、機械的性質の引っ張り強さが $69 \text{ Kgf/mm}^2$ 以下で引っ張り強さに対する耐力が $65 \sim 50\%$ で伸びが $25\%$ 以上であるので、必要な機械的強度を有しながらじん性もあって構造材の連結にも用いることができるものであり、しかもさほど加工硬化したものでないのでオーステナイト系ステンレス鋼の特徴である耐食性等が損なわれず十分な耐食性等を有するものであり、また透磁率が $1.02 \text{ ミュ} \pm 10\%$ 以内であるので、磁性を帯びず取り扱いがしやすいものであり、さらに頭部と軸部とが円弧状の接線部でつながるとともにこの円弧状の接線部の半径がねじ部のねじのピッチの $0.4 \sim 0.35$ 倍となり、この接線部の最大径がねじの呼称に $(0.8 \sim 0.5)$ ピッチを加えた寸法に形成され、軸部の長さが最小寸法でピッチの $1.5$ 倍となっているので、頭部の加工度が高くて頭部が硬化して

も軸部と頭部との間が軸部から頭部に向かって徐々に径の大きくなる接線部でつながっており、引っ張り力が加わっても接線部で切れることなく頭飛びを防止できるものである。

また本発明の請求項2の発明にあっては、上記頭部が六角柱状で外周の6つの面は $120^\circ$ の角度で交差し、この交差する部分は円弧部でつながりこの円弧部分の半径は最小で上記面の幅の $1/2.5$ としているので、頭部が $120^\circ$ で交差する角部が円弧状に面取りされた形状となり、使用するとき角部が尖っていないで安全性の高いものである。

さらに本発明の請求項3の製造方法の発明にあっては、固溶化熱処理を行なったものと同じ状態のオーステナイト系ステンレス鋼の線材(熱間圧延で形成された線材そのまま、これを固溶化熱処理したもの、また上記線材を適当な径になるように伸線加工した後に固溶化熱処理をしたものを含む)を素材とし、この素材を冷間(温間も含む)鍛造して頭部と軸部とねじ下部が一体となったボルト半

製品を形成するので、従来のような伸線加工による大幅の加工硬化を生じさせることなく、固溶化熱処理状態の素材を僅かに加工硬化させてボルト半製品を得ることができるものであって、適当な機械的な強度を有し、また磁性を帯びにくく、耐食性等を有するステンレス鋼ボルトを容易に製造できるものである。

また本発明の請求項6記載の製造装置の発明にあっては、線材の素材を鍛造する成形装置に送り込む送りローラは4個で1組となり、素材の周方向に $90^\circ$ づつの間隔で配置されているので、素材が4個のローラで保持されて確実に送られるものであり、しかも送りローラの外周に設けられる断面円弧状の溝の半径はねじ下部の半径と同じであり、この半径の範囲の中心角度が $120^\circ$ であり、残りはこの円弧の接線方向に広がり、溝の深さはねじ下の半径の $1 \sim 0.95$ 倍であるので、送りローラで素材を保持して送るとき溝で素材をねじ下部の径と略同じ径の真円に成形できて成形装置での冷間鍛造がスムーズにできるものであり、

さらに送りローラが溝のある外周のリング部と内周の円盤部とに分割されてリング部が円盤部に着脱自在に装着されているので、製造するステンレス鋼ボルトのサイズが変わって素材の径が変わってもリング部を交換するだけで対応できるものである。

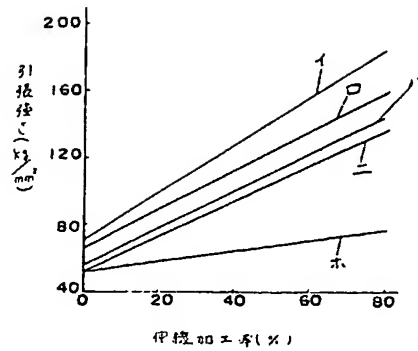
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は伸線加工率と引っ張り強さの関係を説明する説明図、第2図(a)(b)は本発明オーステナイト系ステンレス鋼ボルトの正面図及び側面図、第3図は同上のボルト半製品の正面図、第4図(a)は同上の他の実施例の正面図、第4図(b)は第4図(a)の要部の拡大正面図、第5図は同上のボルト半製品の正面図、第6図(a)(b)(c)(d)(e)は同上のオーステナイト系ステンレス鋼ボルトに用いる素材の組織を示す組織図、第7図(a)(b)(c)(d)(e)は同上のボルト半製品を成形する過程を示す断面図、第8図は同上の送りローラの説明図、第9図(a)は同上の送りローラの斜視図、第9図(b)は送りローラの正面図、第9図(c)は同上の送り

ローラの側面図、第9図(d)は同上の溝部の拡大図、第10図(a)(b)は同上の送りローラで素材を送る状態を説明する説明図、第11図は同上の塩酸による腐食試験の試験結果を示すグラフ、第12図は同上の塩酸による腐食試験の試験結果を示すグラフ、第13図は同上の塩水噴霧による腐食試験の試験結果を示すグラフ、第14図は冷間加工率と透磁率の関係を説明する説明図であって、Aはオーステナイト系ステンレス鋼ボルト、A'はボルト半製品、1はボルトの頭部、1aはボルト半製品の頭部、2はボルトの軸部、3はねじ部、3aはねじ下部、4は接線部、5は頭部の面、6は頭部の円弧部、7は素材、8は平先部、9は成形装置、10は送りローラ、10aはリング部、10bは円盤部、11は送りローラの溝、 $r_1$ は接線部の円弧の半径、 $r_2$ は円弧部の半径、 $r_3$ は送りローラの溝の半径、 $d_1$ は接線部の最大径、 $d_2$ は素材の径、 $d_3$ はねじ下部の径、 $l_1$ は軸部の長さ、 $l_2$ は送りローラの溝の深さである。

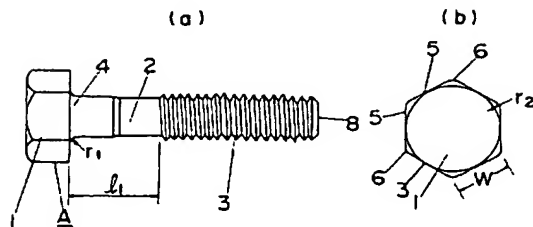
代理人 弁理士 石 田 良 七

第1図

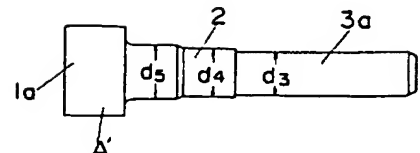


第2図

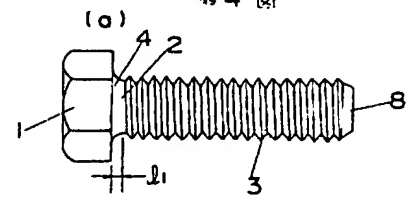
A…ステンレス鋼ボルト  
1…ボルトの頭部  
2…ボルトの軸部  
3…ボルトのねじ部  
4…張紋部



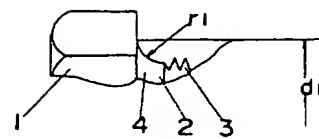
第3図



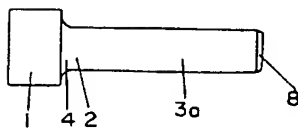
第4図



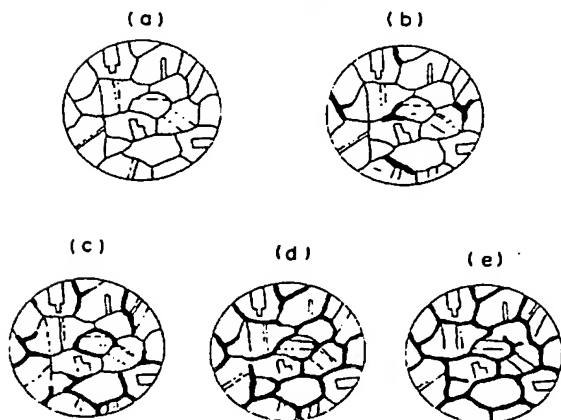
(b)



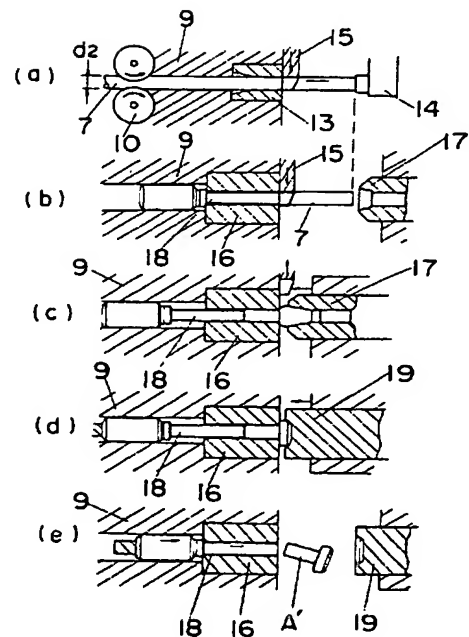
第5図



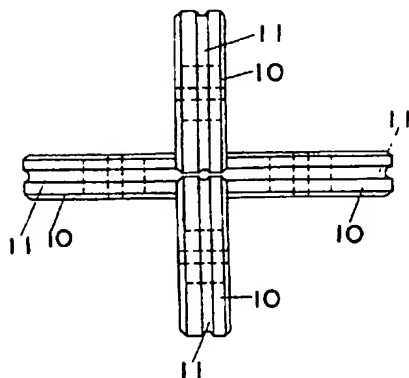
第6図



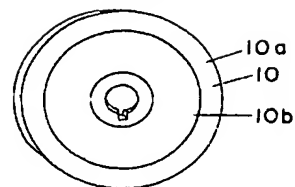
第7図



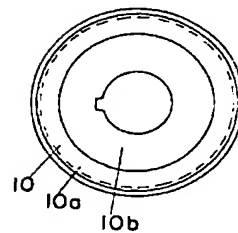
第8図



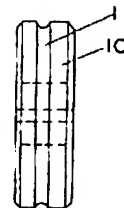
第9図  
(a)



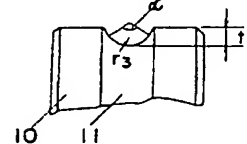
(b)



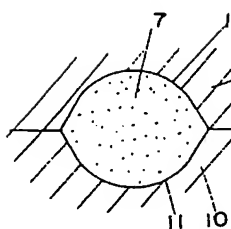
(c)



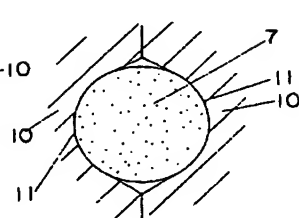
(d)



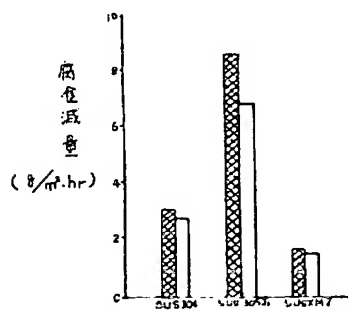
第10図  
(a)



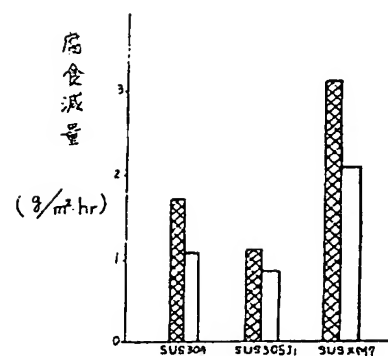
(b)



第11図

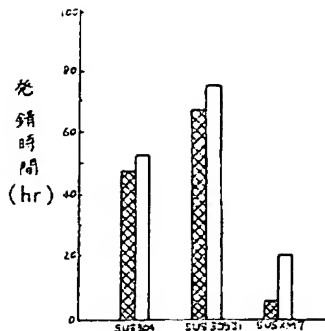


第12図

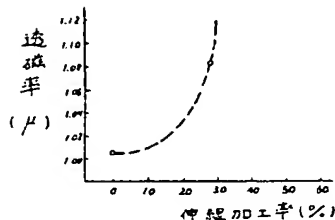




第13図



第14図



1). 明細書の特許請求の範囲を下記のように訂正致します。

〔1〕オーステナイト系ステンレス鋼の冷間鍛造加工にて頭部と軸部とねじ部の3つの部分が一体に形成され、機械的性質の引っ張り強さが  $7.5 \text{ Kgf/mm}^2$  以下で引っ張り強さに対する耐力が  $6.5\% \sim 5.0\%$  で伸びが  $2.5\%$  以上で、造磁率が  $1.02 \pm 0.10\%$  以内であり、頭部と軸部とが円弧状の接線部でつながるとともにこの円弧状の接線部の半径がねじ部のねじのピッチの  $0.4 \sim 0.35$  倍となり、この接線部の最大径がねじの呼称に  $(0.8 \sim 0.5)$  ピッチを加えた寸法に形成され、軸部の長さの最小寸法がピッチの  $1.5$  倍となったことを特徴とするオーステナイト系ステンレス鋼ボルト。

〔2〕上記頭部が六角柱状で外周の6つの面は  $120^\circ$  の角度で交差し、この交差する部分は円弧部でつながりこの円弧部分の半径は最小で上記頭の幅の  $1/2.5$  として成ることを特徴とする請求項1記載のオーステナイト系ステンレス鋼ボルト。

特開平3-309 (9)

手続和正(白書)

平成1年12月29日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成1年特許願第135285号

2. 発明の名称

オーステナイト系ステンレス鋼ボルトと

その製造方法とその製造装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪府大阪市市1丁目8番28号

名 称 宮川金属工業株式会社

代表者 宮川 宗 三

4. 代理人

郵便番号 530

住 所 大阪府北区梅田1丁目12番17号

(梅田ビル5階)

氏 名 (0178) 弁護士 石 田 良 七

電話 大阪 06 (345) 7777 (代表)

5. 補正命令の日付

自 発

6. 補正により増加する請求項の数 なし

7. 補正の対象

明 細 書

8. 補正の内容

〔3〕固溶化熱処理を行なったものと同じ状態のオーステナイト系ステンレス鋼の線材(熱間圧延で形成された線材そのまま、これを固溶化熱処理したもの、また上記線材を適当な径になるように伸線加工した後に固溶化熱処理をしたものを含む)を素材とし、この素材を冷間(温間も含む)鍛造して頭部と軸部とねじ下部が一体となったボルト半製品を形成することを特徴とするオーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造方法。

〔4〕上記線材の素材の径がねじ下部の径の  $0.998 \sim 0.97$  であることを特徴とする請求項3記載のオーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造方法。

〔5〕線材の素材を冷間鍛造加工して頭部を加工すると共に付加的に軸部、ねじ下部及びねじ下部の先端の平先部を形成して頭部、軸部、ねじ下部及び平先部の4つの部分を同時に形成し、ねじ下部に冷間転造加工してねじを切ることを特徴とする請求項3または4記載のオーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造方法。



[6]線材の素材を鍛造する成形装置に送り込む送りローラは4個で1組となり、素材の周方向に90°づつの間隔で配置され、送りローラの外周に設けられる断面円弧状の溝の半径はねじ下部の半径と同じであり、この半径の範囲の中心角度が120°であり、残りはこの円弧の接線方向に広がり、溝の深さはねじ下の半径の1~0.95倍であり、送りローラが溝のある外周のリング部と内周側の円盤部とに分割されてリング部が円盤部に着脱自在に装着されていることを特徴とするオーステナイト系ステンレス鋼ボルトの製造装置。」

2). 同上第7頁第1行目の「69Kg/㎠」を「75Kg/㎠」と訂正致します。

3). 同上第10頁第4行目の「69Kg/㎠」を「75Kg/㎠」と訂正致します。

4). 同上第15頁第18行目の「69Kg/㎠」を「75Kg/㎠」と訂正致します。

5). 同上第18頁第5行目の「69Kg/㎠」を「75Kg/㎠」と訂正致します。

代理人 弁理士 石田長七

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03000309  
PUBLICATION DATE : 07-01-91

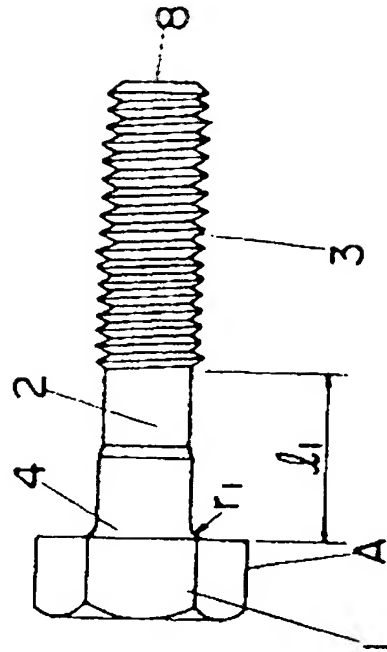
APPLICATION DATE : 29-05-89  
APPLICATION NUMBER : 01135285

APPLICANT : MIYAGAWA KINZOKU KOGYO KK;

INVENTOR : INOUE HIROYUKI;

INT.CL. : F16B 31/00 B21K 27/04 C21D 8/06

TITLE : AUSTENITIC STAINLESS STEEL BOLT,  
ITS PRODUCTION METHOD, AND ITS  
PRODUCTION DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To increase mechanical strength and improve heat- and corrosion resistances by forming the head, shaft, and thread of an austenitic stainless steel bolt integrally in cold forging operation and specifying the values of the tensile strength, yield strength to the strength and the elongation of the bolt, respectively.

CONSTITUTION: The head 1, shaft 2, and the thread 3 of austenitic stainless steel bolt are formed integrally in cold forging operation, and its tensile strength in mechanical properties is below  $69\text{kgf/mm}^2$ , yield strength to the tensile strength 65 to 50%, and the elongation is more than 25%. The permeability is within  $1.02\mu\pm 10\%$ , the head 1 and the shaft 2 are connected to each other through arc connection part 4, and the min. radius  $r_1$  of the arc connection part 4 is made 0.4 to 0.35 times the pitch  $p$  of the screws of the thread. The max. diameter  $d_1$  of the connection part 4 is formed in the size of the nominal diameter of the thread plus 0.8 to 0.5 times the pitch  $p$ , and the min. size of the length  $l_1$  of the shaft 2 is 1.5 times the pitch  $p$ .

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio